รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาแมนดาริน, *Synchiropus splendidus* (Herre, 1927) ในที่กักขัง

Some Biology of Mandarinfish, *Synchiropus splendidus*(Herre, 1927) in Captive System.

ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปลาแมนดาริน ,*Synchiropus splendidus* (Herre, 1927) เพื่อการอนุรักษ์และการผลิตเชิงพาณิชย์

โครงการวิจัยต่อเนื่อง ปีงบประมาณ 2556-2557

คณะผู้วิจัย
ดร. เสาวภา สวัสดิ์พีระ
นางสาววิรชา เจริญดี
นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล
มหาวิทยาลัยบูรพา
กันยายน 2558

กิตติกรรมประกาศ
(Acknowledgement)

โครงการการศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาแมนดาริน, *Synchiropus splendidus* (Herre, 1927) ในที่กักขัง เป็นโครงการที่อยู่ภายใต้แผนวิจัยการการพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปลาแมนดาริน ,*Synchiropus splendidus* (Herre, 1927)เพื่อการอนุรักษ์และการผลิตเชิงพาณิชย์ เป็นโครงการต่อเนื่อง 2 ปี (ปีงบประมาณ 2556) ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ให้การสนับสนุนการวิจัยให้สามารถดำเนินการวิจัยได้ตามแผนวิจัยที่วางไว้

งานวิจัยในครั้งนี้สามารถดำเนินการไปได้ตามแผนที่วางไว้ในโครงการวิจัยคณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการแผนวิจัยที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาอุปสรรค ขอขอบคุณบุคลากรในงานวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณคณะวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ของโครงการวิจัยทุกท่านที่ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ และความคิดในการทำงานวิจัยตามแผนโครงการวิจัย

คณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาพฤติกรรมการดำรงชีวิต พฤติกรรมการอาศัยอยู่ การซ่อนตัว การกินอาหาร การสืบพันธุ์ การเจริญพันธุ์ ระยะเวลาที่ปลาแมนดารินวัยอ่อนสามารถที่จะระบุเพศได้ รวมถึงการผสมพันธุ์ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปลาแมนดารินในเชิงพาณิชย์ต่อไป

ผลการศึกษาพบว่า พ่อแม่พันธุ์แมนดารินที่ใช้ในการทดลอง เพศผู้มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 4.44±0.32 กรัม ความยาวเหยียดเฉลี่ย 6.05±0.70 เซนติเมตร เพศเมียมีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 3.97 ±0.70 กรัม ความยาวเหยียดเฉลี่ย 5.44±0.70 เซนติเมตร จากการสังเกตพฤติกรรมการเกี้ยวพาราสีและการสืบพันธุ์ในระบบเลี้ยง พบว่า ปลาแมนดารินจะเริ่มมีการเกี้ยวพาราสีในช่วงเวลาหลังท้องฟ้าเริ่มมืด (ช่วงเวลา 18.30 น.) และจะเริ่มการผสมพันธุ์เวลา 19.01 น. ระยะเวลาที่เกี้ยวพาราสีและผสมพันธุ์จะใช้เวลาประมาณ 22 วินาที หลังจากการผสมพันธุ์ครั้งแรกผ่านไปแล้ว และจะมีการเกี้ยวพาราสีและผสมพันธุ์กันอีกครั้ง เวลาประมาณ 19.55 น. จะห่างจากการผสมพันธุ์ครั้งแรกเป็นเวลา 54 นาที สิ้นสุดการเฝ้าสังเกตเวลา 20.30 น.

ปลาแมนดารินสามารถแยกเพศได้ในอัตราส่วน เพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 16:9 ตัว (N=25) โดยเพศผู้เปลี่ยนเพศเมื่ออายุเฉลี่ย (±SE) 197.50±4.92 วัน มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.82±.04 กรัม มีความยาวเหยียดเฉลี่ย 10.34 ±0.22 เซนติเมตร เพศเมียเปลี่ยนเพศเมื่ออายุเฉลี่ย (±SE) 223.78± 4.98 วัน มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.60±.036 กรัม มีความยาวเหยียดเฉลี่ย 10.42±0.29 เซนติเมตร ความสมบูรณ์เพศของแมนดารินหลังจากการจับคู่เมื่อสามารถแยกเพศได้แล้ว จากการศึกษาลักษณะภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนของหัว เพศผู้จะมีขนาดที่ใหญ่กว่าเพศเมีย และครีบหลังจะมีความยาวมากกว่าเพศเมียอย่างชัดเจน ส่วนเพศเมียจะมีขนาดเล็กกว่าเพศผู้ มีขนาดส่วนหัวที่เล็กกว่าและครีบหลังสั้นกว่าเพศผู้ชัดเจน โดยเพศผู้มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 5.36-6.06 กรัม น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 5.62 ± 0.38 กรัม ความยาวเหยียดเท่ากับ 105.67 เซนติเมตร โดยเพศเมียมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 2.73-3.22 กรัม น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 3.01± 0.25 กรัม ความยาวเหยียดเฉลี่ยเท่ากับ 65.24 ± 9.08 เซนติเมตร และสามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้ครั้งแรกเมื่ออายุ 527 วัน จำนวนตัวอ่อนเท่ากับ 54 ฟอง

ปลาแมนดารินสามารถวางไข่ได้ตลอดทั้งปี ที่อุณหภูมิน้ำ 24-28.4 องศาเซลเซียส การเจริญพัฒนาของคัพภะ แบ่งออกเป็น 8 ระยะ ได้แก่ Zygote Period; Cleavage Period; Blastula Period; Gastrula Period; Segmentation period; Pharyngulal period; Hatching period; Early larval period ภายหลังการปฏิสนธิ (±SD)12 ชั่วโมง ± 2 ชั่วโมง ตัวอ่อนจึงฟักออกจากไข่ ลูกปลาแมนดารินในระยะแรกเกิดมีขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 ± 0.02 มิลลิเมตร การเจริญพัฒนาของวัยอ่อน แบ่งตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญได้แก่ ระยะที่ อายุแรกเกิด- 3 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (1.81± 0.02 มม.) รูปร่างลักษณะลำตัวแบน ปลายหางแหลม; อายุ 5-10 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (2 ± 0.03 มม.) รูปร่างเปลี่ยนแปลงจากลักษณะของลำตัวที่แบนเป็นรูปร่างที่ชัดเจนขึ้น ขนาดของส่วนท้องขยายใหญ่ขึ้นอย่างชัดเจน หางกว้างขึ้นแต่ยังไม่มีสี และเริ่มมีสีของลำตัวคือเขียวอมน้ำตาลอ่อนมีจุดดำเล็กๆตามลำตัว; อายุ 18 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (6.80±2.63 มม.) เริ่มมองเห็นจุดดำและจุดเขียวขี้ม้าตามส่วนหัวและลำตัวชัดเจนขึ้นรูปร่างของลำตัวก็มีการเปลี่ยนแปลงมีข้อปล้องเกิดขึ้น; อายุ 20 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (5.15±0.72 มม.) เริ่มมีลายเกิดขึ้นเล็กน้อยบริเวณส่วนหัวและตรงกลางของลำตัว; อายุ 25 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (6.06±0.70 มม.) ลายและสีบริเวณส่วนหัวและลำตัวเริ่มมีสีเขียวขี้ม้าเข้ม ผสมน้ำตาลอ่อน

และมีจุดขาวเล็กๆ ตามลำตัว; อายุ 30-35 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (7.35±1.42 มม.) เริ่มมีสีส้มอ่อนเกิดขึ้นผสมกับสีน้ำตาลอ่อนเล็กน้อยบริเวณส่วนหัวและลำตัว สังเกตเห็นลายและสีส้มอ่อนบริเวณส่วนหัวและลำตัวชัดเจนในวันที่ 35; อายุ 40 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (7.64 ± 2.25 มม.) บริเวณครีบหลังเริ่มมีสีน้ำตาลอ่อนเกิดขึ้น และบริเวณคอดหางมีสีน้ำตาลอมเขียวเข้ม; อายุ 45 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (8.45±2.9 มม.) ลำตัวเริ่มมีลวดลายสีฟ้า เลนส์ตานอกสุดเป็นสีส้มชัดเจนและบริเวณปลายหางเริ่มมีสีน้ำเงินเกิดขึ้น; อายุ 50-60 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (12.23 ± 2.40 มม.) เริ่มมีสีน้ำเงินเกิดขึ้นบริเวณ ครีบอก ปลายครีบหลัง และปลายหางเกิดและจะเป็นสีน้ำเงินชัดเจนในวันที่ 60; อายุ 80 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (16.06 ± 1.25 มม.) สีส้มตามลำตัวเริ่มชัดเจนขึ้น มีสีและลวดลายที่สม่ำเสมอ; อายุ 90 วัน ขนาดความยาวเหยียดเฉลี่ย (18.19 ± 1.28 มม.) รูปร่าง ลวดลาย สีสัน ชัดเจนเหมือนกับพ่อแม่พันธุ์ทุกประการ

คำสำคัญ: ปลาแมนดาริน *Synchiropus splendidus* (Herre, 1927) Biology Mandarinfish

สารบัญเรื่อง
(Table of contents)

	หน้า
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย	ช
บทนำ	1
ทฤษฎีสมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์โครงการวิจัย	2
ขอบเขตการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และหน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	
หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์	
วิธีดำเนินการวิจัย (Materials &Methods)	4
ผลการทดลอง (Results)	6
พฤติกรรมการดำรงชีวิต และที่อยู่อาศัย	6
พฤติกรรมการกินอาหารของปลาแมนดาริน	7
พฤติกรรมการสืบพันธุ์	7
การเจริญพันธุ์ของปลาแมนดาริน	9
พัฒนาการของคัพภะของปลาแมนดาริน	10
พัฒนาการของปลาแมนดารินวัยอ่อน	14
อภิปราย/ วิจารณ์	19
บรรณานุกรม	20
ประวัติคณะผู้วิจัย	21

สารบัญตาราง
(List of tables)

ตารางที่		หน้า
1	แสดงลักษณะที่สำคัญของพัฒนาการของปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนเปลี่ยนแปลงรูปร่างเหมือนพ่อแม่พันธุ์ทุกประการ	13

สารบัญภาพ
(List of Illustrations)

ภาพที่ **หน้า**

1	ภาพที่ 1 แสดงพฤติกรรมที่นำไปสู่การสืบพันธุ์ของปลาแมนดาริน	6
2	ภาพที่ 2 แสดงรูปปลาแมนดารินที่เปลี่ยนเป็นเพศผู้ (ซ้าย) และเพศเมีย (ขวา)	9
3	ภาพที่ 3 แสดงรูปปลาแมนดารินที่เปลี่ยนเป็นเพศผู้ (1) และเพศเมีย (2) เพศเมีย (3) เพศเมีย (4)	10
4	ภาพที่ 4 ระยะที่ 1 Zygote Period ที่ 0 นาที	11
5	ภาพที่ 5-6 ระยะที่ 2 Cleavage Period ที่ 2-26 นาที ระยะ 2-cell (view from top side) (view from lateral side)	11
7	ภาพที่ 7-8 ระยะ 4-cell stage (view from top side) (ภาพที่ 7) (view from lateral side)	11
9	ภาพที่ 9-10 ระยะ 8-cell stage (view from top side) (ภาพที่ 9) (view from lateral side)	11
11	ภาพที่ 11-12 ระยะ 16-cell stage (view from top side) (view from lateral side)	11
13	ภาพที่ 13-14 ระยะ 32-cell stage (view from top side) (view from lateral side)	11
15	ภาพที่ 15-16 ระยะ 64-cell stage (view from top side) (view from lateral side)	12
17	ภาพที่ 17-18 ระยะ 128-cell stage (view from top side) (view from lateral side)	12
19	ภาพที่ 19-20 ระยะ 256-cell stage (view from top side) (view from lateral side)	12
21	ภาพที่ 21 ระยะที่ 3 Blastula Period ที่ 1 ชั่วโมง 33 นาที- 4 ชั่วโมง 10 นาที	12
22	ภาพที่ 22-23 ระยะที่ 4 Gastrula Period ที่ 3 ชั่วโมง 43 นาที - 5 ชั่วโมง 5 นาที	12
24	ภาพที่ 24-25 ระยะที่ 5 Segmentation period ที่ 5 ชั่วโมง 52 นาที - 6 ชั่วโมง 18 นาที	12
26	ภาพที่ 26-27 ระยะที่ 6 Pharyngulal period ที่ 7 ชั่วโมง 40 นาที - 8 ชั่วโมง 52 นาที	12
28	ภาพที่ 28 ระยะที่ 7 Hatching period ที่ 12 ชั่วโมง - 14 ชั่วโมง	12
29	ภาพที่ 29 ระยะที่ 8 Early larval period ที่ 14 ชั่วโมง	12

คำธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย
(List of Abbreviations)

บทนำ
(Introduction)

ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การเพาะและขยายพันธุ์สัตว์น้ำในเชิงพาณิชย์หากต้องการให้มีส่วนในการส่งเสริมการอนุรักษ์สัตว์น้ำชนิดนั้นควบคู่ไปด้วย จะต้องมีขบวนการให้ความรู้และเน้นย้ำให้เกษตรกรหรือผู้ที่ดำเนินการเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตระหนักถึงการได้มาของพ่อแม่พันธุ์ หากต้องการให้ธุรกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ คงอยู่ในระยะยาว พ่อแม่พันธุ์ที่จะนำมาใช้ในการเพาะขยายพันธุ์ควรจะได้จากการเพาะเลี้ยงเป็นหลักไม่ใช่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ที่นำมาจากธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นการเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ได้ในอนาคต

การเพาะเลี้ยงปลาแมนดารินนั้นในปัจจุบันยังไม่มีการเพาะเลี้ยงเป็นการค้าเนื่องจากยังไม่มีเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสม ถึงแม้ปัจจุบันจะมีความต้องการของตลาดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งปลาที่ได้มาก็ได้มาจากการจับมาจากธรรมชาติ ก็มักจะประสบปัญหาต่าง ๆ เช่น การตายเนื่องจากวิธีการจับการขนส่งลำเลียงไม่ดีเท่าที่ควร ทำให้ผู้เลี้ยงได้ปลาแมนดารินมาในสภาพที่อ่อนแอ หรือตายเนื่องจากการที่ผู้เลี้ยงไม่ศึกษาให้ดีก่อน ซึ่งปลาแมนดารินต้องกินโคพีพอด (Harpacticoid and Cyclopoid copepods) หอยฝาเดียวขนาดจิ๋ว (Gastropods) ออสตราคอด (Ostracods) ไดอะตอม (Diatoms) ฟอแรมมินิเฟอแรน (Foraminiferans) เคย (Mysids) หนอนปล้อง (Polychaete worms) และไข่ของสัตว์ขนาดเล็กเป็นอาหาร(Sadovy et. al., 2001) เป็นต้น ดังนั้นในแต่ละปีเราต้องสูญเสียปลาแมนดารินที่จับจากธรรมชาติไปเป็นจำนวนมาก ในขณะนี้การเพาะขยายพันธุ์ปลาแมนดารินยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร และการศึกษาเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงปลาแมนดารินยังไม่ก้าวหน้ามากนัก

การศึกษาการดำรงชีวิต การเจริญพันธุ์ และพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของปลาแมนดารินนับว่าเป็นส่วนหนึ่งที่จะมีผลทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์ปลาแมนดารินประสบความสำเร็จและจะลดการนำพ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดารินจากธรรมชาติมาใช้ในการเพาะเลี้ยงในอนาคตได้

สิ่งสำคัญที่จะทำให้การเพาะขยายพันธุ์ปลาแมนดารินประสบความสำเร็จ และสามารถพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์ปลาแมนดารินจนถึงขั้นสามารขยายพันธุ์ปลาแมนดารินในเชิงพาณิชย์ และให้สอดคล้องกับแนวทางอนุรักษ์ควบคู่กันไปได้นั้น สิ่งสำคัญสิ่งแรกที่จะนำไปสู่เป้าหมายนั้นได้คือการศึกษาพื้นฐานทางชีววิทยาของปลาแมนดารินก่อนเป็นอันดับแรก

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ธุรกิจการค้าสัตว์ทะเลสวยงาม เป็นธุรกิจที่มีมูลค่าการซื้อขายทั่วโลกสูงถึง 200-330 ล้านเหรียญสหรัฐ (US$) ต่อปี (Green, 2003) แต่สัตว์ทะเลสวยงามที่นำมาค้าขายกันนั้น เกือบทั้งหมดได้มาจากการจับจากธรรมชาติ มีเพียง 2-3% นั้นที่ได้จาการเพาะเลี้ยงในฟาร์ม (Tlusty, 2004) ผลของการทำการประมงสัตว์ทะเลสวยงามที่ผิดวิธีและการจับสัตว์ทะเลสวยงามชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นจำนวนมากออกจากระบบนิเวศ จะทำให้เกิดการเสียสมดุลย์ และส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศแนวปะการังอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สัตว์ทะเลสวยงามที่นำมาค้าเหล่านี้ประกอบไปด้วย ปลาทะเลสวยงาม ปะการัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ

สิ่งสำคัญที่จะทำให้การเพาะขยายพันธุ์ปลาแมนดารินประสบความสำเร็จ และสามารถพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์ปลาแมนดาริน จนถึงขั้นสามารถผลิตพันธุ์ปลาแมนดารินในเชิงพาณิชย์ และให้

สอดคล้องกับแนวทางอนุรักษ์ควบคู่กันไปได้นั้น สิ่งสำคัญสิ่งแรกที่จะนำไปสู่เป้าหมายนั้นได้คือการศึกษาพื้นฐานทางชีววิทยาของปลาแมนดารินก่อนเป็นอันดับแรก ดังนั้นการศึกษาพฤติกรรมการดำรงชีวิต การกินอาหาร การสืบพันธุ์ การเจริญพันธุ์และการพัฒนาของตัวอ่อนปลาแมนดารินนับว่าเป็นส่วนหนึ่งที่จะมีผลทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์ปลาแมนดารินประสบความสำเร็จ และจะลดการนำพ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดารินจากธรรมชาติมาใช้ในการเพาะเลี้ยงในอนาคตได้

การศึกษานั้นประกอบไปด้วยการศึกษาพฤติกรรมการดำรงชีวิต และที่อยู่อาศัย ของปลากรีนแมนดาริน โดยศึกษาพฤติกรรมต่างๆ เช่นการหลบซ่อนตัวของปลา ศึกษาพฤติกรรมการกินอาหาร ของปลาแมนดาริน ศึกษาพฤติกรรมการสืบพันธุ์ การวางไข่ของปลาแมนดาริน ศึกษาการเจริญพันธุ์โดยการระบุเพศการหาสัดส่วนเพศ (sex ratio) ความดกไข่ (fecundity) การพัฒนาของตัวอ่อน(development)ของปลาแมนดาริน

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์ที่จะศึกษาพฤติกรรมการดำรงชีวิต การกินอาหาร การสืบพันธุ์ การวางไข่ การเจริญพันธุ์ ความดกไข่และการพัฒนาของตัวอ่อนปลาแมนดาริน ที่ได้มาจากธรรมชาติ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญสำหรับสนับสนุนการดำเนินงานโครงการวิจัยอื่นๆในแผนงานวิจัยเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปลาแมนดารินในเชิงพาณิชย์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการต่อเนื่อง 2 ปี (ปีงบประมาณ 2556-2557) โดยในปีแรกจะเป็นการจัดหาพ่อแม่พันธุ์ และเป็นการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมของลูกปลาที่ใช้ในการอนุบาลลูกปลาแมนดารินวัยอ่อนในวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และในปีที่ 2 จะทำการศึกษาวิจัยในวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และ 3

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดำรงชีวิตและที่อยู่อาศัย ของปลาแมนดาริน (*Synchiropus splendidus*)
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของปลาแมนดาริน (*Synchiropus splendidus*)
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการสืบพันธุ์ การวางไข่ของปลาแมนดาริน (*Synchiropus splendidus*)
4. เพื่อศึกษาการเจริญพันธุ์ และความดกไข่ (fecundity) ของปลาแมนดาริน (*Synchiropus splendidus*)
5. เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการในแต่ละระยะของคัพภะของปลาแมนดาริน ตั้งแต่ไข่ได้รับการปฏิสนธิจนฟักออกเป็นตัว และการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของปลาแมนดารินวัยอ่อนจนถึงระยะหลังตัวอ่อน (Post larva)
6. เพื่อศึกษาถึงระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาในแต่ละระยะของคัพภะปลาแมนดารินตั้งแต่ไข่ได้รับการปฏิสนธิจนฟักออกเป็นตัว

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาพื้นฐานทางชีววิทยาของปลากรีนแมนดาริน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ด้านคือ 1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการดำรงชีวิต และที่อยู่อาศัย โดยสังเกตพฤติกรรมการอาศัยอยู่และการซ่อนตัวของปลาแมนดารินในระบบเลี้ยง 2.การศึกษาการกินอาหาร โดยสังเกตพฤติกรรมในการกินอาหารของปลาแมนดาริน 3. การศึกษาพฤติกรรมการสืบพันธุ์ รวมทั้งพฤติกรรมในการวางไข่ของปลาแมนดาริน 4.การศึกษาการเจริญพันธุ์ โดยศึกษาระยะเวลาที่ปลาแมนดารินวัยอ่อนสามารถที่จะระบุเพศได้ รวมถึงการผสมพันธุ์ ตลอดจนเมื่อปลาแมนดารินวางไข่ จึงทำการหาความดกไข่ของปลาแมนดาริน 5. เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการในแต่ละระยะ

ของคัพภะของปลาแมนดาริน ตั้งแต่ไข่ได้รับการปฏิสนธิจนฟักออกเป็นตัวหลังจากนั้น เลี้ยงลูกปลาที่เพิ่งฟักจนถึงระยะที่ลูกปลาเปลี่ยนแปลงรูปร่างเหมือนพ่อแม่ (Matamorphosis)6. ศึกษาถึงระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาในแต่ละระยะของคัพภะปลาแมนดารินตั้งแต่ไข่ได้รับการปฏิสนธิจนฟักออกเป็นตัว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น การเผยแพร่ในวารสาร จดสิทธิบัตร ฯลฯ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.1.1 ข้อมูลวิชาการ เพื่อการเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ บทความทางวิชาการ สื่ออิเลกทรอนิกส์ (website)

1.1.2 ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านชีววิทยาเพื่อการพัฒนาการเพาะเลี้ยงในแผนงานวิจัยเพื่อสามารถนำไปเป็นประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเทคนิคเพื่อการเพาะขยายพันธุ์ให้ได้ปริมาณมากขึ้นซึ่งนำไปสู่การเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ต่อไป

1.2 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.2.1 เกษตรกร ผู้ที่มีอาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลสวยงาม หรือเกษตรกรที่มีอาชีพด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1.2.2 หน่วยงานการศึกษาและวิจัย เช่น วิทยาลัยประมง มหาวิทยาลัย เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัยต่อยอด

1.2.3 หน่วยงานรัฐบาลที่มีภารกิจเกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล เช่น กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมประมง เป็นต้น

1.2.4 บริษัทเอกชน ที่มีธุรกิจด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรือนสาธิตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

วิธีดำเนินการวิจัย
(Materials & Method)

1. การดูแลพ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดาริน

จัดหาและเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดารินจากธรรมชาติโดยการนำเข้าจากต่างประเทศ คือ ประเทศอินโดนีเซียและประเทศฟิลิปปินส์ ทำการเลี้ยงไว้ในระบบหมุนเวียนระบบปิดซึ่งตั้งอยู่ในโรงเรือนสาธิต สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ให้อาร์ทีเมียตัวเต็มวัยเป็นอาหารในปริมาณที่เพียงพอเพื่อให้ปลามีสุขภาพที่แข็งแรงสมบูรณ์สามารถวางไข่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง

2. วิธีการทดลอง

การวิจัยในปีงบประมาณ 2556 เป็นการศึกษาพฤติกรรมการดำรงชีวิต ที่อยู่อาศัย พฤติกรรมการกินอาหาร พฤติกรรมการสืบพันธุ์ การวางไข่ การเจริญพันธุ์ และความดกไข่ (fecundity) ของปลาแมนดาริน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 การศึกษาการดำรงชีวิต และที่อยู่อาศัย ทำการชั่งน้ำหนักและความยาวพ่อแม่พันธุ์ที่ได้ก่อนการทดลอง โดยปล่อยปลาแมนดารินเพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1 : 3 ในแต่ละระบบทดลอง ในระบบทดลองต้องมีอาหารธรรมชาติอย่างเพียงพอเพื่อเป็นอาหารให้แก่พ่อแม่ สังเกตพฤติกรรมการหลบซ่อนตัวของปลาแมนดารินในระบบเลี้ยง และพฤติกรรมในการหาอาหาร ทำการถ่ายภาพ และทำการบันทึกภาพด้วยกล้องวีดีโอ

การทดลองที่ 2 การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหาร ในแต่ละระบบทดลอง ในระบบทดลองต้องมีอาหารธรรมชาติอย่างเพียงพอเพื่อเป็นอาหารให้แก่พ่อแม่ สังเกตพฤติกรรมหรือวิธีการกินอาหารของปลาแมนดารินในระบบเลี้ยง ทำการถ่ายภาพ และทำการบันทึกภาพด้วยกล้องวีดีโอ

การทดลองที่ 3 การศึกษาพฤติกรรมการสืบพันธุ์และการวางไข่ของปลาแมนดาริน เมื่อปลาแมนดารินถึงระยะที่สามารถเจริญพันธุ์ จับคู่ปลาแมนดาริน จำนวน 1 ฝูง / ระบบ โดยใส่ปลาแมนดารินเพศผู้ : เพศเมียเท่ากับ 1 : 3 ใน 1 ระบบทดลอง ให้อาหารเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็ก(zooplankton) บันทึกภาพโดยใช้กล้องวีดีโอเพื่อสังเกตพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของปลาแมนดารินแล้วบันทึกพฤติกรรมของปลาแมนดารินขณะที่ผสมพันธุ์ เมื่อปลาแมนดารินผสมพันธุ์เสร็จให้บันทึกวัน/เวลาในการผสมพันธุ์ เมื่อลูกปลาแมนดารินฟักให้นับจำนวนลูกปลาแมนดารินที่ฟัก และวัดขนาดชั่งน้ำหนักของพ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดารินไว้

การทดลองที่ 4 การศึกษาการเจริญพันธุ์ของปลาแมนดาริน ทำการเลี้ยงปลาแมนดารินที่ได้จากการทดลอง จำนวน 30 ตัว โดยใส่ปลาแมนดาริน 10 ตัว/ ตู้ๆขนาด 20×60×20 นิ้ว จำนวน 3 ระบบ ให้อาหารเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ ขนาดเล็ก(zooplankton) เฝ้าสังเกตลักษณะภายนอกคือเมื่อปลาแมนดารินโตเต็มที่ในเพศผู้ ส่วนของหัวจะมีขนาดที่ใหญ่กว่าเพศเมีย และครีบหลังจะมีความยาวมากกว่าเพศเมียอย่างชัดเจน ส่วนเพศเมียจะมีขนาดเล็กกว่าเพศผู้ มีขนาดส่วนหัวที่เล็กกว่าและครีบหลังสันกว่าเพศผู้ชัดเจน หากสามารถแยกเพศได้ก็จะทำการถ่ายภาพ บันทึกวัน/เวลา วัดขนาดและชั่งน้ำหนักไว้ จากนั้นทำการหาสัดส่วนเพศ (sex ratio) หลังจากที่สามารถแยกเพศหรือระบุเพศได้แล้ว ทำการจับคู่ปลาแมนดารินโดยใช้เพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1 : 3 ในแต่ละระบบทดลอง จำนวน 2 ระบบทดลอง โดย บันทึกภาพโดยใช้วีดีโอ เพื่อสังเกตการจับคู่ผสมพันธุ์ของปลาแมนดาริน พร้อมทั้งถ่ายภาพ บันทึกวัน/เวลา วัดขนาดและชั่งน้ำหนักไว้ และเมื่อปลาวางไข่ ทำการหาความดกไข่ (fecundity) ของปลาแมนดารินต่อไป

การทดลองที่ 5 ศึกษาถึงพัฒนาการในแต่ละระยะของคัพภะของปลาแมนดาริน การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของปลาแมนดารินวัยอ่อนจนถึงระยะหลังตัวอ่อน (Post larva)โดยนำมาใช้ในการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ โดยทำการวัดขนาด บันทึกภาพ การเปลี่ยนแปลง พัฒนาการของคัพภะ เป็นจนไข่ฟักออกเป็นตัว ระยะเวลาในการพัฒนาจนฟักออกเป็นตัวด้วยการบันทึกภาพด้วยกล้องดิจิตอลถ่ายภาพนิ่งที่ติดกับกล้องจุลทรรศน์ ภาพถ่ายที่บันทึกไว้จะถูกนำมาวัดขนาด ด้วยโปรแกรม Image – pro plus g ทำการศึกษาซ้ำๆ จนได้ระยะที่สำคัญระยะต่างๆ ครบถ้วนและการเปลี่ยนแปลงของคัพภะในระยะต่างๆ จะถูกนำมาอธิบาย ประกอบกับภาพถ่ายหรือภาพวาดจากภาพถ่าย และเปรียบเทียบกับปลาสวยงามชนิดอื่นๆที่มีรายงานไว้

การทดลองที่ 6 ศึกษาถึงระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาในแต่ละระยะของคัพภะปลาแมนดารินตั้งแต่ไข่ได้รับการปฏิสนธิจนฟักออกเป็นตัว โดยทำการนำลูกปลาออกมาอนุบาลหลังการฟักออกมาเป็นตัวและเลี้ยงจนกว่าลูกปลาจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเหมือนพ่อแม่ (metamorphosis) โดยการเลี้ยงลูกปลาด้วยแพลงก์ตอน ซึ่งได้แก่ โรติเฟอร์ โคพีพอด และสาหร่ายเซลล์เดียว มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำและทำความสะอาดตู้อนุบาลเป็นระยะตลอดการอนุบาล เมื่อลูกปลาฟักออกเป็นตัวทำการเก็บตัวอย่างลูกปลาทันทีที่ฟักหลังจากนั้นทำการเก็บตัวอย่างเป็นระยะทุกวัน หรือทุก 2-3 วันเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ซึ่งจุดที่ทำการศึกษา เช่น อวัยวะต่างๆ สีสันบนลำตัว ลวดลาย และส่วนอื่นๆของร่างกาย ตัวอย่างที่เก็บมาในแต่ละครั้งจะนำมาใช้ในการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอทันที โดยทำการวัดขนาด บันทึกภาพ การเปลี่ยนแปลง พัฒนาการของวัยอ่อนจนลูกปลามีรูปร่าง สีสันเหมือนพ่อแม่ (metamorphosis) ด้วยกล้องดิจิตอลถ่ายภาพนิ่งที่ติดกับกล้องจุลทรรศน์ ภาพถ่ายของลูกปลาที่บันทึกไว้จะถูกนำมาวัดขนาด ด้วยโปรแกรม Image – pro plus รายงานผลการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของลูกปลาแมนดารินวัยอ่อนตามระยะอย่างชัดเจนโดยการอธิบายการเปลี่ยนแปลง ประกอบกับภาพถ่ายหรือภาพวาดจากภาพถ่าย เปรียบเทียบกับปลาสวยงามวัยอ่อน หรือปลาทะเลชนิดอื่นๆที่มีรายงานไว้

การดูแลระหว่างการอนุบาลลูกปลาแมนดาริน

ให้อาหารทุกๆวัน วันละ 2 ครั้ง เวลา 9.00 และ 15.00 น. ทำความสะอาดตู้ ดูดตะกอน เปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณ 10-20% สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และควบคุมคุณภาพน้ำด้วยการเช็คความเค็มก่อนและหลังการเปลี่ยนถ่ายน้ำเพื่อควบคุมให้อยู่ในดับที่เหมาะสม

การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำ

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทุกตู้ในชุดการทดลองเพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำจนสิ้นสุดการทดลองตามตัวแปรคุณภาพน้ำ ดังนี้ ความเค็ม (Salino-refractometer ATAGO รุ่น S/mill-E) ความเป็นกรด- ด่าง (Hach-senION2) และอุณหภูมิของน้ำ (Hach-senION2) ทุกวันและทำการตรวจวิเคราะห์ค่าความเป็นด่าง Alkalinity ด้วยการไตเตรทกับสารละลายกรดมาตรฐาน (APHA, 1980) ปริมาณไนไตรท์–ไนโตรเจน ด้วยวิธี Azo dye ไนเตรท-ไนโตรเจนด้วยวิธี Cadmium-reduction (Strickland and Parsons, 1972) ปริมาณแอมโมเนียรวม ด้วยวิธี Phenolhypochlorite (Solorzano, 1969) ทุก 7 วัน

ผลการวิจัย
(Results)

พฤติกรรมการดำรงชีวิต และที่อยู่อาศัย

พ่อแม่พันธุ์แมนดาริน 3 เมื่อเริ่มการทดลองเลี้ยงในตู้กระจกขนาด 18x48x20 นิ้ว (กว้างxยาวxสูง) โดยทำการกั้นตู้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดารินมีพื้นที่ผลิตอาหารธรรมชาติที่เกิดขึ้นภายในตู้เลี้ยงกับพื้นที่เลี้ยงด้วยอัตราส่วนเพศผู้: เพศเมีย 1:3 ตัว (3 ชุดการทดลอง) โดยเพศผู้มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 4.44±0.32 กรัม ความยาวทั้งหมดเฉลี่ย 6.0500±0.70 เซนติเมตร เพศเมีย มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 3.9656 ±0.70 กรัม ความยาวทั้งหมดเฉลี่ย 5.4444±0.70 เซนติเมตร จากการศึกษาพฤติกรรมพบว่าปลาแมนดารินจะอาศัยอยู่เพียงลำพังในบริเวณใดบริเวณหนึ่งของตู้โดยไม่ได้อยู่รวมกันเป็นกลุ่มปลาแมนดารินตัวผู้จะอาศัยอยู่เพียงลำพังในบริเวณโขดหินใหญ่กลางตู้ โดยจะไม่เข้าไปใกล้กับตัวเมียตัวอื่นๆ ในการสังเกตบางครั้งตัวผู้จะว่ายออกจากที่หลบซ่อนแล้วว่ายกลับเข้าไปในที่หลบซ่อนใหม่ ส่วนปลาแมนดารินตัวเมียจะอาศัยอยู่ใกล้ๆ บริเวณโขดหินและบริเวณพื้นตู้ที่ตัวผู้อาศัยอยู่ ตัวเมียบางตัวก็หลบอยู่ในที่หลบซ่อน ลักษณะการเคลื่อนที่โดยทั่วไปปลาแมนดารินจะว่ายเคลื่อนที่พุ่งไปด้านหน้าเพียงทิศเดียว จากการสังเกตจะมีลักษณะการว่ายอยู่ 4 แบบ คือ

1.ว่ายพุ่งแล้วหยุด (burst swimming) โดยใช้ครีบท้อง (pelvic fin) ผลักตัวเองออกจากพื้นเพื่อพุ่งไปด้านหน้า และใช้ครีบอก (pectoral fin) ช่วยบังคับลำตัว ระยะการว่ายประมาณครึ่งหนึ่งของลำตัวหรือช่วงหนึ่งของลำตัว ซึ่งเป็นการว่ายรูปแบบปกติที่พบทั่วไป

2.ว่ายต่อเนื่อง (continuous swimming) คล้ายกับรูปแบบที่ 1 แต่ระยะการว่ายเพิ่มขึ้นกว่าเดิมมากกว่า 2 ช่วงลำตัว ใช้ในการว่ายหนีหรือเข้าหาสิ่งเร้า

3.ว่ายอย่างรวดเร็ว (rapid swimming) ต่างจาก 2 รูปแบบด้านบน วิธีนี้จะใช้ครีบหาง (caudal fin) ช่วยโบกพัดในการว่ายเพิ่มเข้าไป จะพบเมื่อปลากัดกัน หรือว่ายหนีอันตรายจากสิ่งรบกวน

4.ว่ายในแนวดิ่ง (vertical swimming) จะใช้ครีบอก ผลักลำตัวไปตามแนวดิ่งในมวลน้ำและจะชูครีบหลัง (dorsal fin) หรือครีบท้อง ช่วยเพิ่มการทรงตัว รูปแบบปกติเมื่อปลาอยู่กับที่ จะมีการขยับครีบอกอยู่ตลอดเวลา อาจกางหรือหุบครีบสลับกัน ในบางครั้งเมื่ออยู่ในบริเวณแนวหินปลาจะหยุดขยับครีบและขยับลำตัวแนบไปกับผิวก้อนหิน ทำให้กลมกลืนกับก้อนหินเหมือนสาหร่ายเกาะอยู่ตามพื้นหิน(seagrass mimicry) เป็นการป้องกันผู้ล่าพบเห็น ในการเฝ้าสังเกตพฤติกรรมในตู้ระบบเลี้ยง ตัวเมียบางตัวมีพฤติกรรมในการแย่งชิงและครอบครองพื้นที่อยู่อาศัย (territory) ในการอยู่ร่วมกันกับตัวผู้ พฤติกรรมเหล่านี้เกิดขึ้นเฉพาะกับตัวเมียด้วยกัน (dominance hierarchies) มีตัวข่ม (dominant) และตัวถูกข่ม (subordinate) ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้กัน เมื่อตัวเมียว่ายมาเจอกัน ตัวเมียที่รูปร่างใหญ่กว่าจะข่มตัวเมียที่เล็กกว่า เกินการว่ายไล่กัน บางครั้งการไล่ก็เกิดจากการพยายามขัดขวางไม่ให้ตัวเมียตัวอื่นเข้าใกล้ตัวผู้ เวลาในการไล่ใช้เวลาประมาณ 1-5 วินาที รูปแบบการว่ายไล่กันจะเป็นแบบไล่เป็นเส้นตรงแนวราบ หรือไล่วนเป็นวงกลม ตัวเมียตัวที่ถูกไล่จะว่ายหนีอย่างรวดเร็วไปตามพื้นน้ำบางตัวอาจหนีขึ้นไปถึงผิวน้ำ ตัวเมียที่ไล่เมื่อเห็นตัวเมียตัวอื่นที่ว่ายหนีไปก็จะหยุดไล่แล้วก็ว่ายกลับไปประจำที่เดิม ตัวเมียที่ถูกไล่ต้อนขึ้นบริเวณผิวน้ำจะมีหยุดพักก่อน แล้วค่อยว่ายลงมายังบริเวณที่อยู่ของตัวเอง จะเกิดการไล่อีกครั้งเมื่อตัวเมียมาพบเห็นกันอีก ตัวเมียถูกไล่บางตัวจะมีอาการบาดเจ็บมีครีบที่ขาดวิ่น หางว่ายน้ำขาดเป็นริ้วๆ

พฤติกรรมการกินอาหารของปลาแมนดาริน

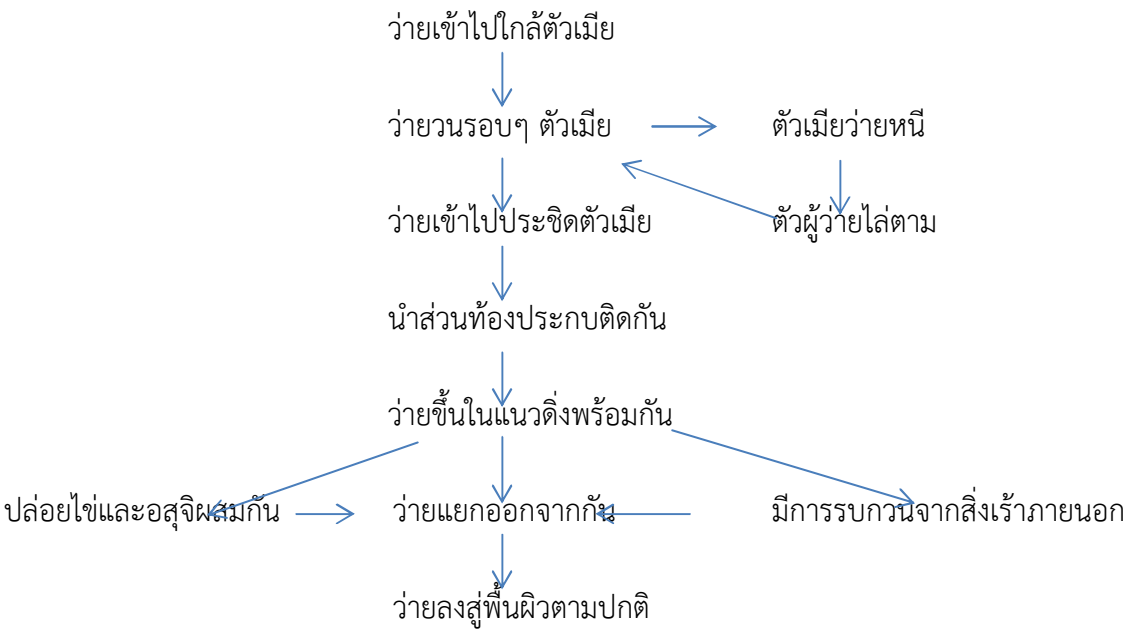
พ่อแม่พันธุ์แมนดารินเมื่อเริ่มการทดลองโดยเลี้ยงโดยใช้ตู้กระจกขนาด 18x48x20 นิ้ว (กว้างxยาวx สูง) โดยทำการกั้นตู้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดารินมีพื้นที่ผลิตอาหารธรรมชาติที่เกิดขึ้นภายในตู้เลี้ยงกับพื้นที่เลี้ยง ด้วยอัตราส่วนเพศผู้: เพศเมีย 1:3 ตัว โดยเพศผู้มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 4.44±0.32 กรัม ความยาวทั้งหมดเฉลี่ย 6.0500±0.70 เซนติเมตร เพศเมีย มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 3.9656 ±0.70 กรัม ความยาวทั้งหมดเฉลี่ย 5.4444±0.70 เซนติเมตร จากการศึกษาพบว่าพฤติกรรมการกินอาหาร (feeding) ของปลาแมนดารินจะใช้ขากรรไกรที่สามารถยื่นไปข้างหน้าและดึงกลับมาได้อย่างรวดเร็ว (protrusible jaws) ฮุบอาหารที่ต้องการเข้าปากเหมือนเครื่องดูดฝุ่น (vacuum-like action) และพ่นสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ต้องการออกจากปาก ปลาแมนดารินจะแยกตัวออกหาอาหารตามลำพัง ไม่รวมกันเป็นฝูงต่างฝ่ายต่างหาอาหาร ตัวผู้ส่วนใหญ่จะหาอาหารอยู่ใกล้ๆอาณาเขตของตัวเอง ไม่ค่อยออกหาอาหารที่ไกลๆ หรือถ้าออกหาอาหารที่ไกลจากที่อยู่ ก็จะรีบว่ายกลับอย่างรวดเร็ว ส่วนตัวเมียจะหาอาหารอยู่บริเวณรอบๆ โขดหินเล็กและบริเวณกอสาหร่ายจะไม่เข้าไปยุ่งเกี่ยวกับพื้นที่ของตัวผู้ ถ้าเจออาหารที่เดียวกันก็จะไม่แย่งอาหารกันจะหยุดดูแล้วก็ว่ายน้ำหาอาหารต่อไป

พฤติกรรมการสืบพันธุ์

พ่อแม่พันธุ์แมนดารินเมื่อเริ่มการทดลองโดยเลี้ยงโดยใช้ตู้กระจกขนาด 18x48x20 นิ้ว (กว้างxยาวx สูง) โดยทำการกั้นตู้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดารินมีพื้นที่ผลิตอาหารธรรมชาติที่เกิดขึ้นภายในตู้เลี้ยงกับพื้นที่เลี้ยง ด้วยอัตราส่วนเพศผู้: เพศเมีย 1:3 ตัว โดยเพศผู้มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 4.44±0.32 กรัม ความยาวทั้งหมดเฉลี่ย 6.0500±0.70 เซนติเมตร เพศเมีย มีขนาดน้ำหนักเฉลี่ย 3.9656 ±0.70 กรัม ความยาวทั้งหมดเฉลี่ย 5.4444±0.70 เซนติเมตร พฤติกรรมที่นำไปสู่การสืบพันธุ์ จากการสังเกตปลาแมนดารินที่เลี้ยงในระบบจะเรียงตามลำดับดังต่อไปนี้ 1. ว่ายเข้าไปใกล้ตัวเมีย 2. ว่ายวนรอบๆตัวเมีย 3. ว่ายเข้าไปประชิดตัวเมีย 4. นำส่วนท้องประกบติดกัน 5. ปล่อยไข่และอสุจิ ในการสังเกตจะพบว่าพฤติกรรมการสืบพันธุ์บ่อยครั้งจะอยู่ในบริเวณที่โล่งไม่มีอะไรมารบกวน

ตัวผู้ที่พร้อมผสมพันธุ์จะว่ายเคลื่อนที่มาหาตัวเมีย จากนั้นจะมีการเกี้ยวพาราสีโดยการแสดงท่าทางต่างๆ ให้ตัวเมีย เช่น แผ่กางครีบหลัง ครีบหาง และครีบอก เพื่อเผยสีสันให้เห็น ว่ายวนไปรอบตัวเมีย (courtship lateral display) ขณะตัวผู้กำลังเกี้ยวพาราสี ตัวเมียที่ยังไม่พร้อมจะผสมพันธุ์จะว่ายหนีตัวผู้ ส่วนตัวที่พร้อมผสมพันธุ์จะไม่ว่ายหนีไปไหนทำให้ตัวผู้ว่ายเข้าไปชิดใกล้กับตัวเมียและเริ่มการผสมพันธุ์โดยทั้งสองเพศทำการเอี้ยวลำตัวส่วนท้องเอียงมาประกบกันแล้วว่ายขึ้นในแนวดิ่งประมาณ 10-20 เซนติเมตร จนกระทั่งลำตัวทั้งสองดีดแยกออกจากกัน มีการปล่อยไข่และอสุจิ ไข่และอสุจิที่ปล่อยออกมาจะผสมกันและลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ หลังจากดีดแยกออกจากกันก็จะว่ายลงสู่พื้นน้ำและว่ายแยกหนีออกจากกัน

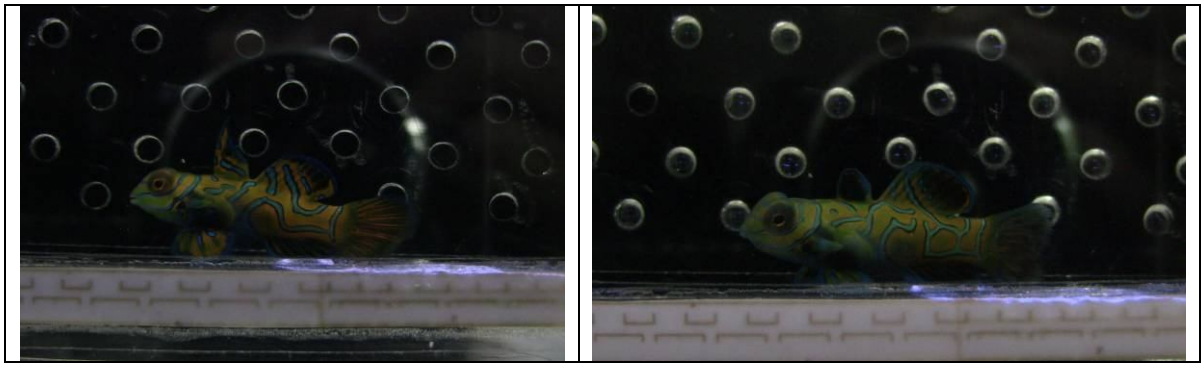
จากการสังเกตพฤติกรรมการเกี้ยวพาราสีและการสืบพันธุ์ในระบบเลี้ยงพบว่า ปลาแมนดารินจะเริ่มมีการเกี้ยวพาราสีในช่วงเวลาหลังท้องฟ้าเริ่มมืด (ช่วงเวลา 18.30 น.) และจะเริ่มการผสมพันธุ์เวลา 19.01 น. ระยะเวลาที่เกี้ยวพาราสีและผสมพันธุ์จะใช้เวลาประมาณ 22 วินาที หลังจากการผสมพันธุ์ครั้งแรกผ่านไปแล้วจากการเฝ้าสังเกตจะมีการเกี้ยวพาราสีและผสมพันธุ์กันอีกครั้ง เวลาประมาณ 19.55 น. จะห่างจากการผสมพันธุ์ครั้งแรกเป็นเวลา 54 นาที สิ้นสุดการเฝ้าสังเกตเวลา 20.30 น.



แผนภาพที่ 1 แสดงพฤติกรรมที่นำไปสู่การสืบพันธุ์ของปลาแมนดาริน

การเจริญพันธุ์ของปลาแมนดาริน

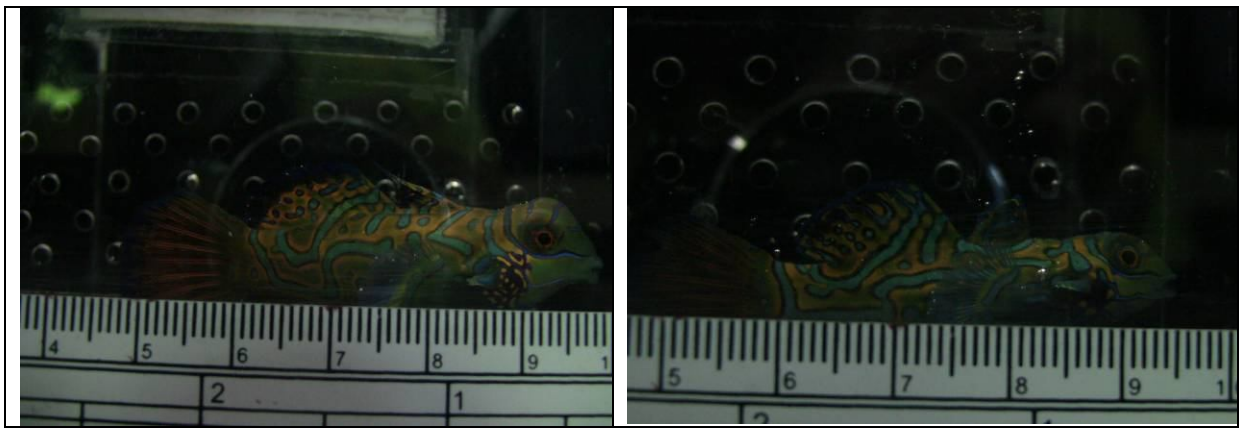
ปลาแมนดารินสามารถแยกเพศได้ในอัตราส่วน เพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 16:9 ตัว (N=25) โดยเพศผู้เปลี่ยนเพศเมื่ออายุเฉลี่ย (±SE) 197.50±4.92 วัน มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.82±.04 กรัม มีความยาวเหยียดเฉลี่ย 10.34±0.22 เซนติเมตร เพศเมียเปลี่ยนเพศเมื่ออายุเฉลี่ย (±SE) 223.78±4.98 วัน มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยเท่ากับ 0.60±.036 กรัม มีความยาวเหยียดเฉลี่ย 10.42±0.29 เซนติเมตร

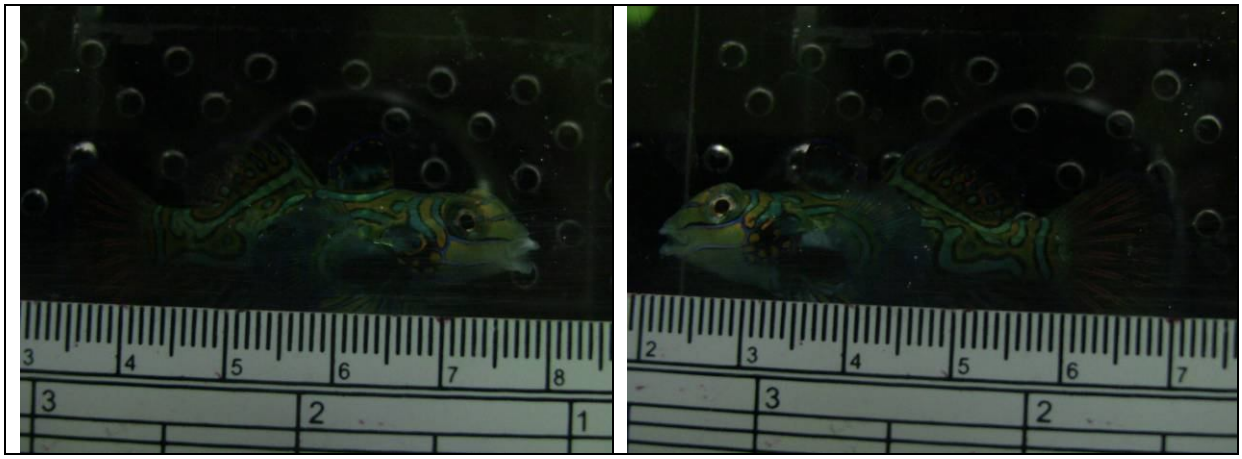


ภาพที่ 2 แสดงรูปปลาแมนดารินที่เปลี่ยนเป็นเพศผู้ (1) และเพศเมีย (2)

ความสมบูรณ์เพศของแมนดารินหลังจากการจับคู่เมื่อสามารถแยกเพศได้แล้ว จากการศึกษาพบว่าจากลักษณะภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงของปลาแมนดารินส่วนของหัวเพศผู้จะมีขนาดที่ใหญ่กว่าเพศเมียและครีบหลังจะมีความยาวมากกว่าเพศเมียอย่างชัดเจน ส่วนเพศเมียจะมีขนาดเล็กกว่าเพศผู้ มีขนาดส่วนหัวที่เล็กกว่าและครีบหลังสั้นกว่าเพศผู้ชัดเจน โดยเพศผู้มีน้ำหนักอยู่ในช่วง 5.36-6.06 กรัม น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 5.62 ± 0.38 กรัม ความยาวเหยียดเฉลี่ยเท่ากับ 105.67 เซนติเมตร โดยเพศเมียมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 2.73-3.22 กรัม น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 3.01± 0.25 กรัม ความยาวเหยียดเฉลี่ยเท่ากับ 65.24 ± 9.08 เซนติเมตร

ปลาแมนดารินสามารถวางไข่ได้ครั้งแรกเมื่ออายุ 527 วัน (เพศผู้และเพศเมีย) โดยเพศเมียมีขนาดน้ำหนักน้อยที่สุดเท่ากับ 2.73 กรัม ความยาวเหยียดเท่ากับ 72.9 เซนติเมตร จำนวนตัวอ่อนเท่ากับ 54 ฟอง และเพศผู้ที่ที่สามารถผสมพันธุ์ได้มีขนาดน้ำหนัก 5.36 กรัม ความยาวเหยียดเท่ากับ 105.67 เซนติเมตร





ภาพที่ 3 แสดงรูปปลาแมนดารินที่เปลี่ยนเป็นเพศผู้ (1) และเพศเมีย (2) เพศเมีย (3) เพศเมีย (4)

พัฒนาการของคัพภะของปลาแมนดาริน

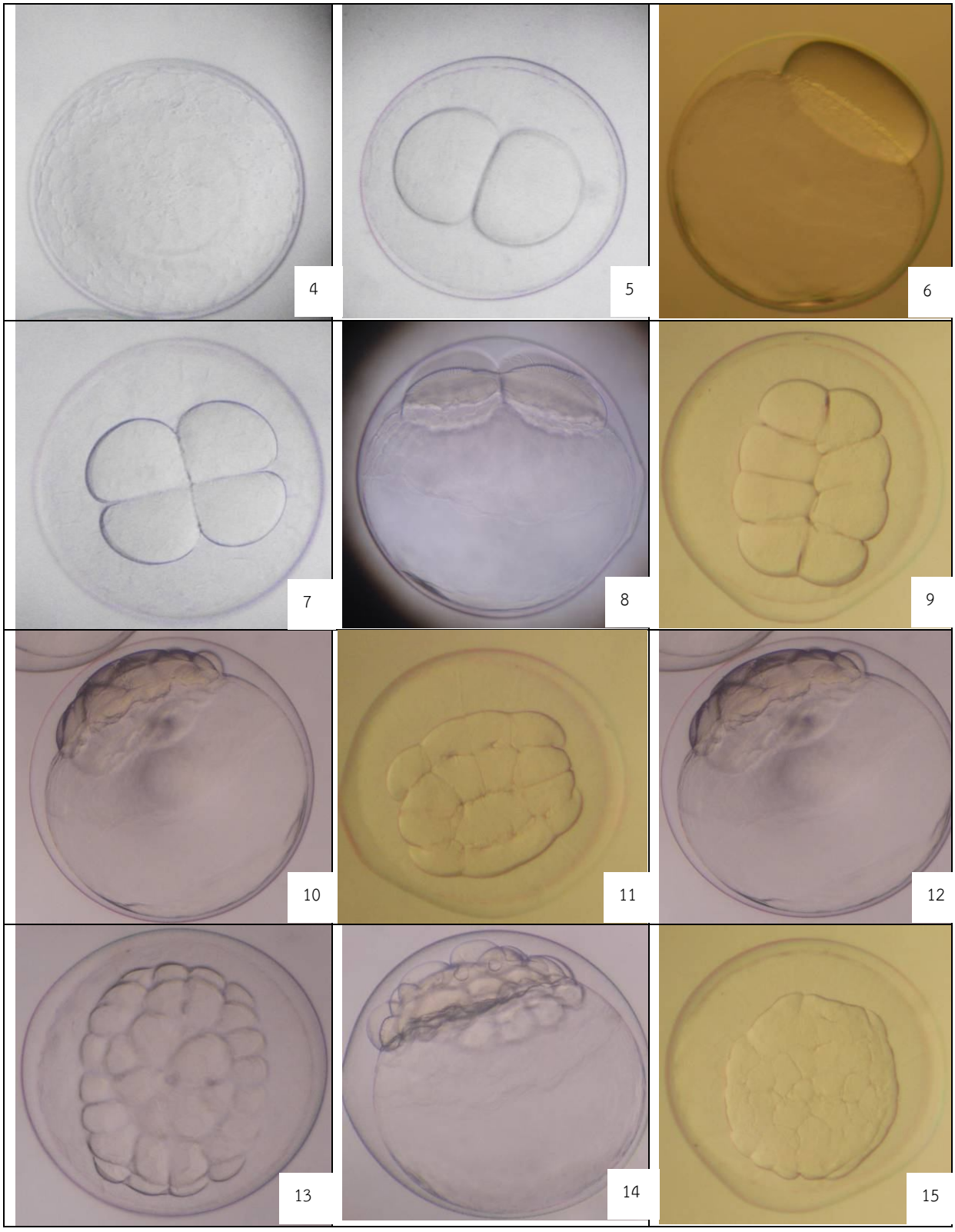
ลักษณะไข่ของปลาแมนดาริน

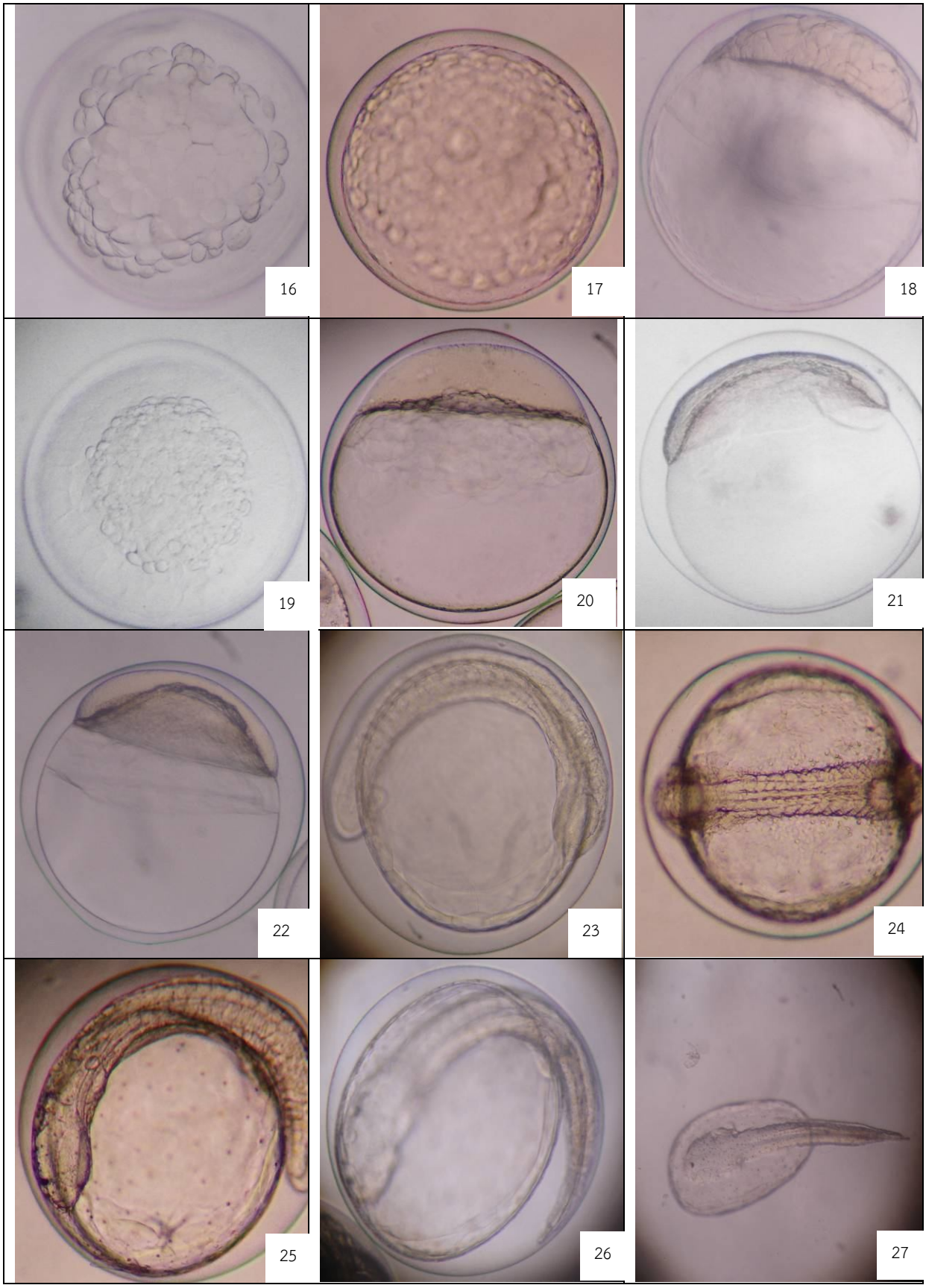
ไข่ปลาแมนดารินเป็นไข่ประเภทไข่ลอย (pelagic) มีรูปร่างทรงกลม ไม่มีสี โดยไข่จะมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.64-0.72 mm. (ภาพที่4)

พัฒนาการของคัพภะ

ลำดับขั้นพัฒนาการของคัพภะของปลาแมนดารินแบ่งออกเป็น 8 ระยะ (Gary C. Schoenwolf, 2009) ได้แก่

1. ระยะที่ 1 Zygote Period ที่ 0 นาที (ภาพที่ 4)
2. ระยะที่ 2 Cleavage Period ที่ 2-26 นาที
   ระยะ 2-cell (view from top side) (ภาพที่ 5) (view from lateral side) (ภาพที่ 6)
   ระยะ 4-cell stage (view from top side) (ภาพที่ 7) (view from lateral side) (ภาพที่ 8)
   ระยะ 8-cell stage (view from top side) (ภาพที่ 9) (view from lateral side) (ภาพที่ 10)
   ระยะ 16-cell stage (view from top side) (ภาพที่ 11) (view from lateral side) (ภาพที่ 12)
   ระยะ 32-cell stage (view from top side) (ภาพที่ 13) (view from lateral side) (ภาพที่ 14)
   ระยะ 64-cell stage (view from top side) (ภาพที่ 15) (view from lateral side) (ภาพที่ 16)
   ระยะ 128-cell stage (view from top side) (ภาพที่ 17) (view from lateral side) (ภาพที่ 18)
   ระยะ 256-cell stage (view from top side) (ภาพที่ 19) (view from lateral side) (ภาพที่ 20)
3. ระยะที่ 3 Blastula Period ที่ 1 ชั่วโมง 33 นาที- 4 ชั่วโมง 10 นาที (ภาพที่ 21)
4. ระยะที่ 4 Gastrula Period ที่ 3 ชั่วโมง 43 นาที - 5 ชั่วโมง 5 นาที (ภาพที่ 22-23)
5. ระยะที่ 5 Segmentation period ที่ 5 ชั่วโมง 52 นาที - 6 ชั่วโมง 18 นาที (ภาพที่ 24-25)
6. ระยะที่ 6 Pharyngulal period ที่ 7 ชั่วโมง 40 นาที - 8 ชั่วโมง 52 นาที (ภาพที่ 26-27)
7. ระยะที่ 7 Hatching period ที่ 12 ชั่วโมง - 14 ชั่วโมง (ภาพที่ 28)
8. ระยะที่ 8 Early larval period ที่ 14 ชั่วโมง (ภาพที่ 29)


4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

พัฒนาการของปลาแมนดารินวัยอ่อน

ลำดับขั้นพัฒนาการของปลาแมนดารินวัยอ่อน แบ่งตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญดังนี้

ช่วงอายุ (วัน)	ขนาดความยาวทั้งหมด (Total length) mm	ลักษณะเด่นที่มีการเปลี่ยนแปลง
อายุ แรกเกิด	1.747± 0.181	รูปร่างตัวอ่อนมีลักษณะลำตัวที่แบนและมีปลายหางแหลม ปากยังไม่เปิด และยังคงมีถุงไข่แดงอยู่
อายุ 1- 3 วัน	1.81+ 0.02	รูปร่างตัวอ่อนของปลาแมนดารินมีลักษณะลำตัวที่แบนและมีปลายหางแหลม
อายุ 5-10 วัน	2 + 0.03	รูปร่างจะเปลี่ยนแปลงจากลักษณะของลำตัวที่แบนเป็นรูปร่างที่ชัดเจนขึ้น เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของส่วนท้องที่ขยายใหญ่ขึ้นอย่างชัดเจนหางกว้างขึ้นแต่ยังไม่มีสีและสีของลำตัวเริ่มมีสีเขียวอมน้ำตาลอ่อนมีจุดดำเล็กๆ ตามลำตัว
อายุ 18 วัน	6.80±2.63	เริ่มมองเห็นจุดดำและจุดเขียวขี้ม้าตามส่วนหัวและลำตัวชัดเจนขึ้นรูปร่างของลำตัวก็มีการเปลี่ยนแปลงมีข้อปล้องเกิดขึ้น
อายุ 20 วัน	5.15±0.72	เริ่มมีลายเกิดขึ้นเล็กน้อยบริเวณส่วนหัวและตรงกลางของลำตัว
อายุ 25 วัน	6.06±0.70	ลายและสีบริเวณส่วนหัวและลำตัวเริ่มจะออกสีเขียวขี้ม้าเข้ม ผสมน้ำตาลอ่อนและมีจุดขาวเล็กๆ ตามลำตัว
อายุ 30-35 วัน	7.35±1.42	เริ่มมีสีส้มอ่อนเกิดขึ้นผสมกับสีน้ำตาลอ่อนเล็กน้อยบริเวณส่วนหัวและลำตัว สังเกตเห็นลายและสีส้มอ่อนบริเวณส่วนหัวและลำตัวชัดเจนในวันที่ 35
อายุ 40 วัน	7.64±2.25	บริเวณครีบหลังเริ่มมีสีน้ำตาลอ่อนเกิดขึ้น และบริเวณคอดหางมีสีน้ำตาลอมเขียวเข้ม
อายุ 45 วัน	8.45±2.9	ลำตัวเริ่มมีลวดลายสีฟ้า เลนส์ตานอกสุดเป็นสีส้มชัดเจนและบริเวณปลายหางเริ่มมีสีน้ำเงินเกิดขึ้น
อายุ 50-60 วัน	12.23±2.40	เริ่มมีสีน้ำเงินเกิดขึ้นบริเวณ ครีบอก ปลายครีบหลัง และปลายหางเกิดและจะเป็นสีน้ำเงินชัดเจนในวันที่ 60
อายุ 80 วัน	16.06±1.25	สีส้มตามลำตัวเริ่มชัดเจนขึ้น มีสีและลวดลายที่สม่ำเสมอ
อายุ 90 วัน	18.19±1.28	รูปร่าง ลวดลาย สีสัน ชัดเจนเหมือนกับพ่อแม่พันธุ์
อายุ 100 วัน	17.65±1.18	เกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก

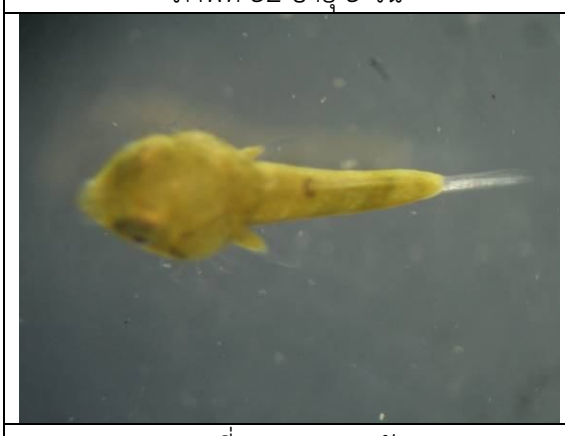
ตารางที่ 1 แสดงลักษณะที่สำคัญของพัฒนาการของปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนเปลี่ยนแปลงรูปร่างเหมือนพ่อแม่พันธุ์ทุกประการ

ภาพที่ 30 อายุแรกเกิด

ภาพที่ 31 อายุ1 วัน

ภาพที่ 32 อายุ 3 วัน

ภาพที่ 33 อายุ 5 วัน

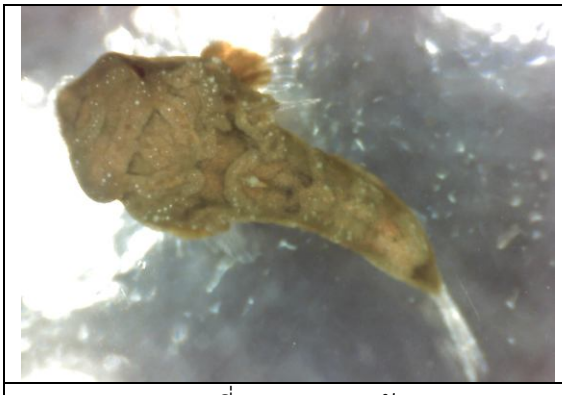


ภาพที่ 34 อายุ 10 วัน

ภาพที่ 35 อายุ 15 วัน

ภาพที่ 36 อายุ 20 วัน

ภาพที่ 37 อายุ 25 วัน



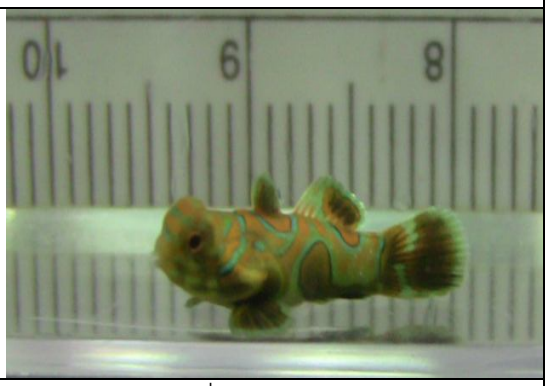
ภาพที่ 38 อายุ 30 วัน

ภาพที่ 39 อายุ 35 วัน

ภาพที่ 40 อายุ 40 วัน

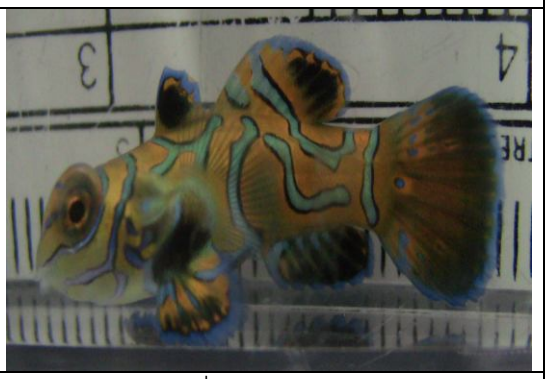
ภาพที่ 41 อายุ 55 วัน

ภาพที่ 42 อายุ 60 วัน

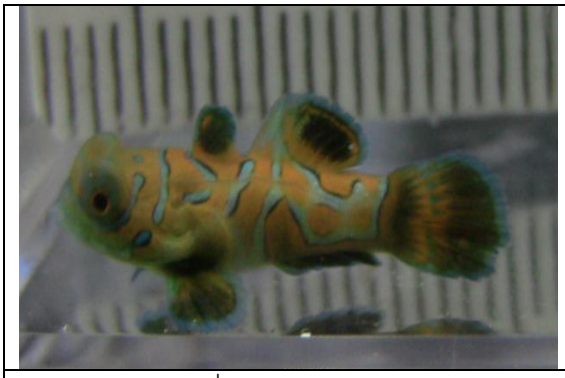


ภาพที่ 43 อายุ 70 วัน

ภาพที่ 44 อายุ 80 วัน



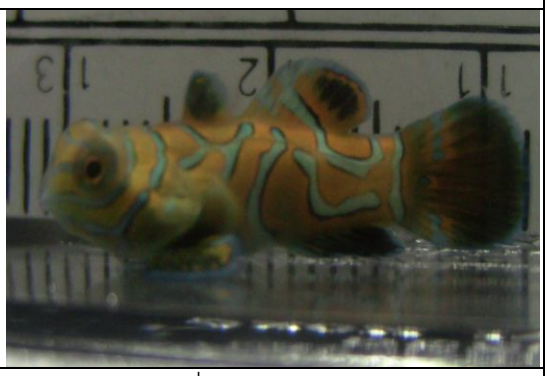
ภาพที่ 45 อายุ 90 วัน



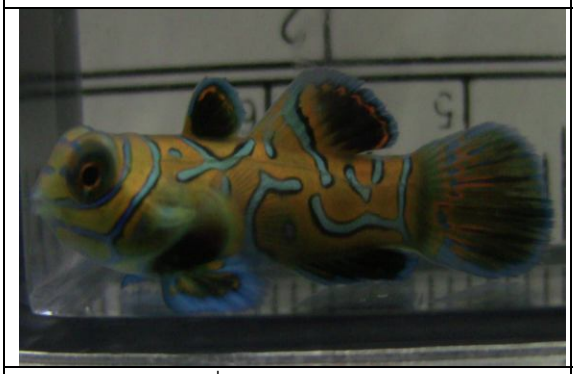
ภาพที่ 46 อายุ 100 วัน

ภาพที่ 47 อายุ 105 วัน

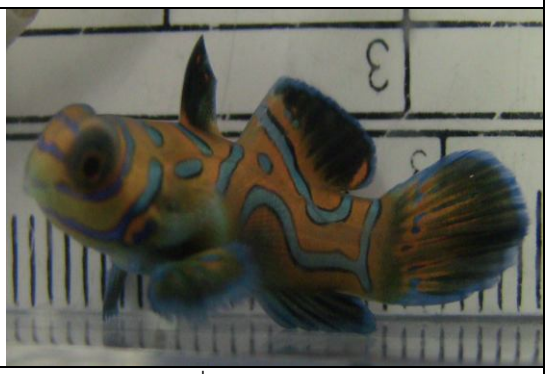
ภาพที่ 48 อายุ 110 วัน



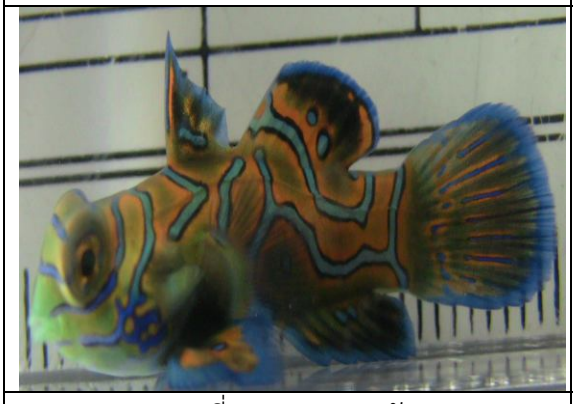
ภาพที่ 49 อายุ 120 วัน



ภาพที่ 50 อายุ 130 วัน



ภาพที่ 51 อายุ 146 วัน

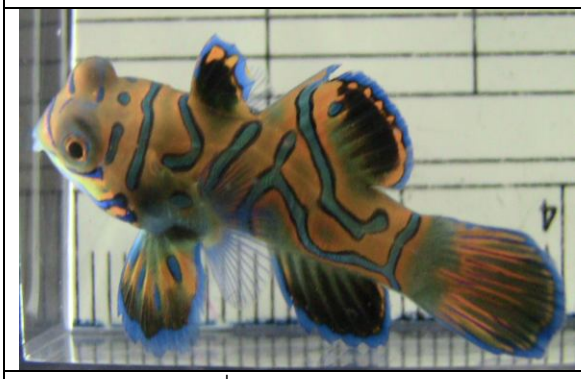


ภาพที่ 52 อายุ 155 วัน

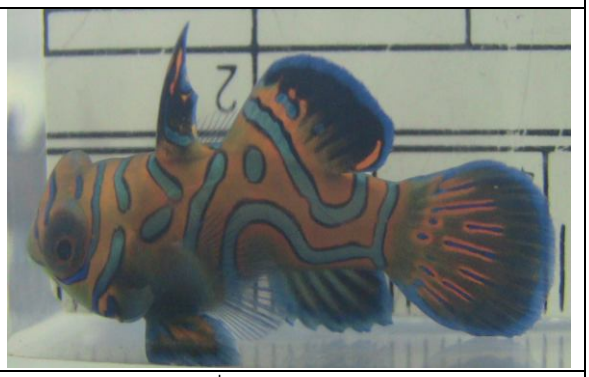
ภาพที่ 53 อายุ 169 วัน

ภาพที่ 54 อายุ 178 วัน

ภาพที่ 55 อายุ 182 วัน



ภาพที่ 56 อายุ 186 วัน



ภาพที่ 57 อายุ 194 วัน

อภิปราย/วิจารณ์
Discussion

ครีบหลังของปลาเพศผู้ (dorsal fin) จะเป็นตัวกำหนดลักษณะที่ทำให้ตัวเมียรับรู้ว่าเป็น เพศผู้และเป็นปลาสปีชีส์เดียวกัน และขนาดครีบหลังของปลา *Diplogrammus pauciradiatus* มีส่วนทำให้ตัวเมียคัดเลือกตัวผู้ที่จะทำการผสมพันธุ์ และทำให้ตัวผู้เกิดการตัดสินใจแข่งขันต่อสู้กับเพศผู้ด้วยกัน (Pomiankowski and Moller, 1995)

Takita and Okamoto (1979) ได้ทำการสังเกตการผสมพันธุ์ของปลา *Callionymus flagis* และ *Callionymus richardsoni* พบว่าลักษณะการผสมพันธุ์เรียงลำดับตามขั้นตอนดังนี้คือ เกี้ยวพาราสี จับคู่ประกบกัน ว่ายลอยขึ้นผิวน้ำ และปล่อยไข่กับอสุจิผสมกัน และใช้พื้นที่โล่งปราศจากสิ่งรบกวนในการผสมพันธุ์

จากการศึกษาเฝ้าสังเกตพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของ Takita et al. (1983) ที่ทำการทดลองใช้ปลา *Diplogrammus pauciradiatus* เพศผู้ 6 ตัว เพศเมีย 14 ตัวในถังกลมขนาดใหญ่ พบว่ามีตัวผู้จำนวน 2 ตัวที่ผสมพันธุ์กับตัวเมีย เพศผู้ 2 ตัวที่ผสมพันธุ์กันนั้นจะมีการแบ่งแยกพื้นที่กันคนละส่วนของถังเลี้ยง และตัวผู้ตัวอื่นที่ไม่ได้มีการผสมพันธุ์จะมีพฤติกรรมว่ายขัดขวาง ในช่วงเวลากลางวันก็มีการต่อสู้กันของตัวผู้ โดยการไล่วนและกัดกัน นอกจากนี้ทีมงานวิจัย Takita ศึกษาพบว่าพฤติกรรมการต่อสู้ของเพศผู้ยังพบในปลา *Callionymus enneactis* โดยมีการแบ่งเขตแดนที่อยู่อาศัยกันอย่างชัดเจน มีการต่อสู้แบ่งลำดับชั้นของปลา (dominance hierarchies) ซึ่งจะทำให้ปลาที่แข็งแรงที่สุดในถังเลี้ยงเพียงตัวเดียวผสมพันธุ์กับเพศเมียได้ซึ่งแตกต่างกันกับปลา *Diplogrammus pauciradiatus* ที่ทำแค่ว่ายวนขัดขวางการสืบพันธุ์ ทีมงานวิจัย Takita พบว่าไม่มีการว่ายต่อสู้กันเพื่อแย่งพื้นที่ในปลาตัวเมียทั้งสองชนิด ในการศึกษาพฤติกรรมปลาแมนดารินที่ทดลองในระบบตู้เลี้ยง ออกแบบให้มีตัวผู้ 1 ตัวและตัวเมีย 3 ตัวเพื่อลดปัญหาตัวผู้ต่อสู้กันในระบบ แต่ปรากฏว่าตัวเมียในระบบก็มีการต่อสู้แย่งพื้นที่แบ่งลำดับชั้น ซึ่งแตกต่างจากปลา *Callionymus enneactis* และ *Diplogrammus pauciradiatus*

ช่วงเวลาที่มีการจับคู่ผสมพันธุ์มีความแตกต่างกันในแต่ละเขตสภาพภูมิอากาศ เช่น ปลา *Diplogrammus pauciradiatus* ในเขตอบอุ่น (temperate region) ที่อาศัยในอ่าว Biscayne รัฐ Florida สหรัฐอเมริกา จะเริ่มพฤติกรรมเกี้ยวพาราสีและสืบพันธุ์ในช่วงเวลา 1 ชั่วโมงก่อนท้องฟ้ามืดและหยุดในช่วงท้องฟ้ามืด (Harrington, 1997) หรือ ปลา *Callionymus ornatipinnis* ในแถบ Usujiri ฮอกไกโดตอนใต้ของประเทศญี่ปุ่น ก็มีพฤติกรรมเกี้ยวพาราสีและสืบพันธุ์ในช่วงเวลา 1 ชั่วโมงก่อนท้องฟ้ามืดสนิทและหยุดในช่วงท้องฟ้ามืดเช่นกัน (Awata et al., 2009) ส่วนปลาแมนดารินในเขตร้อน (tropical region) ที่เลี้ยงในระบบพบว่าแตกต่างกันกับเขตอบอุ่น จะมีพฤติกรรมเกี้ยวพาราสีและสืบพันธุ์ช่วงท้องฟ้าเริ่มมืด

บรรณานุกรม
(Bibliography)

วรเทพ มุธุวรรณ. 2553. การเพาะเลี้ยงปลาแมนดาริน. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 20 หน้า.

เสาวภา สวัสดิ์พีระ, ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน และวรเทพ มุธุวรรณ. 2549. ผลของความเข้มข้นและระยะเวลาในการฉีดซ้ำของฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน รีลีสซิ่งฮอร์โมนอนาลอกซ์ (Gonadotropin Releasing Hormone Analogues) ชนิดออกฤทธิ์นานในรูปแบบ ไมโครสเฟียร์ ต่อการวางไข่ของปลาการ์ตูนอานม้า Amphiprion polymnus (Linnaeus 1758). สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 46 หน้า.

Awata, s., M.R.' Kimura, N. Sato .,K.Sakai., T. Abe and Munehara, H. 2009. Breeding season, spawning time, and description of spawning behaviour in the Japanese ornate dragonet, Callionymus ornatipinnis: a preliminary field study at the northern limit of its range. Ichthyol Res, 57:16-23

Debelius, H. and Baensch, H.A. 1994. Marine Atlas. Mergus, USA

Heasmana, M.P., A. O'Connora, W. and Frazer, A.W. 1996. Temperature and Nutrition as Factors in Conditioning Broodstock of the Commercial Scallop Pecten fumatus Reeve. Aquaculture, 143(1):75-90

Morritt, D. And D.I Stevenson, T. 1993. Factors Influencing Breeding Initiation in theBeachflea Orchestia gammarellus (Pallas) (Crustacea:Amphipoda). Journal of Experimental Marine Biology and Icology, 165(2): 191-208

Sadovy, Y., Mitcheson, G., and Rasotto, M. B. 2001. Early Development of the Mandarinfish, *Synchiropus splendidus* (Callionymidae), with notes on its Fishery and Potential for Culture. Aquarium Sciences and Conservation (Springer Netherlands) 3(4): 253–263

Wabnitz, C., Taylor, M., Green, E., Razak, T., 2003. From Ocean to Aquarium. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.

Shelby, T., Vinicius, R.C., Joseph, A.B., 2004. The effects of lowering prey density on the growth, survival and foraging behaviour of larval fat snook (*Centropomus parallelus* poey 1860). Aquaculture, 233: 205–217.

Solorzano, L., 1969. Determinnation of ammonia in natural water by the phenolhypochlorite method. Limnology and Oceanography 5, 799-801.

Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R., 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 167. Ottawa, Canada. 310p.

Van, C.N., Kristof, D., Thu, H.N., Mai, T.T. and Patrick, S., 2009. Can umbrella-stage *Artemia franciscana* substitute enriched rotifers for Cobia (*Rachycentron canadum*) fish larvae. Aquaculture, 289: 64–69.

Van, D., Meeren, T., Naess, T., 1993. How does cod (*Gadus morhua*) cope with variability in feeding conditions during early larval stages? Marine Biology 116, 637-647.

Wendelaar-Bonga, S.E., 1997. The stress response in fish. Physiological Reviews 77,591–625.

Wilkerson, J.D., 1998. Clownfishes. Microcosm Ltd, Shelburne, USA. 240p.

Yu, M., Perlmutter, A., 1970. Growth inhibiting factors in the zebrafish (*Brachydanio rerio*) and the blue gourami (*Trichogaster richopyerus*). Growth 34, 153–175.

Yufera, M., Darias, M.J., 2007. The onset of exogenous feeding in marine fish larvae. *Aquaculture,* 268: 53-63.

ประวัติคณะผู้วิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Saowapa Sawatpeera
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3830300065601
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
   สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131
   โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674
   e-mail address: saowapa@bims.buu.ac.th; saowapa@bucc4.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
   วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปี พ.ศ.2524
   วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2530
   ดุษฎีบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล ปี พ.ศ. 2542
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
   การเพาะเลี้ยงปลาสวยงามน้ำเค็ม
   การศึกษาชีววิทยาบางประการของสัตว์น้ำทะเล

ประวัติคณะผู้วิจัย ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาววิรชา เจริญดี

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Ms.Wiracha Charoendee

2. รหัสบัตรประจำตัวประชาชน

3-4712-00377-79-7

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

นักวิทยาศาสตร์

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131

โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674

e-mail address : nattawut@bims.buu.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (ประมง) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ.2547

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ,การเพาะขยายพันธุ์ปะการัง

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

–

7.2. หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1. พัฒนาการของคัพภะและของกุ้งการ์ตูนวัยอ่อน(Hymenocera picta)

7.3. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1)

-

7.4. งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

7.4.1. ธุรกิจปลาสวยงามน้ำเค็มของประเทศไทย, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

7.4.2. ทรัพยากรหอยสองฝาของประเทศไทย: การประเมินศักยภาพของชนิดที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาสู่การเพาะเลี้ยงเชิงอนุรักษ์และเชิงพาณิชย์ , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

7.4.3. ผลของอาร์ทีเมียในระดับที่ต่างกันต่ออัตราการเจริญเติบโตของปะการังดอกกะหล่ำ Pocillopora damicornis, สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

7.4.4. พัฒนาการของคัพภะและของกุ้งการ์ตูนวัยอ่อน (Hymenocera picta) , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

7.4.5. ผลของอาหารต่อการเจริญเติบโต การรอดตาย และการเจริญพันธุ์ของกุ้งการ์ตูน(Hymenocera picta) ” ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยง, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

7.4.6. ธุรกิจการค้าสัตว์ทะเลสวยงามในกลุ่มกุ้ง กั้ง ปู ของประเทศไทย, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

ประวัติคณะผู้วิจัย : ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ

ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Wilaiwan Phuangsanthia

2. รหัสบัตรประจำตัวประชาชน

1 -3008 – 00031 - 58 - 5

3. ตำแหน่งปัจจุบัน

นักวิทยาศาสตร์

4. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131

โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674

e-mail address: wiliwan@bims.buu.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์การประมง) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี พ.ศ. 2551

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

การเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

–

7.2. หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

–

7.3. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1)

–

1.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

1.4.1 การเจริญเติบโต การเจริญพันธุ์ และพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของกุ้งการ์ตูน (Hymenocera picta) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

7.4.2 ผลของชนิดของอาหารและความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตการสืบพันธุ์ และการผลิตตัวอ่อนของกุ้งการ์ตูน(Hymenocer picta) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

7.4.3 ผลของอาหารต่อการเจริญเติบโต การรอดตาย และการเจริญพันธุ์ของกุ้งการ์ตูน(Hymenocera picta) ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, อยู่ในระหว่างการดำเนินการ